

Лабораторная работа 01.
Программирование алгоритмов линейной структуры
на языке VBA

Вычисления по формулам

Цель работы – овладение практическими навыками разработки и программирования вычислительного процесса линейной структуры и навыками по отладке и тестированию программ на языке VBA.

Задания для самостоятельной подготовки:

1. Изучить:
 - запись констант, переменных, стандартных функций на языке VBA;
 - правила записи арифметических и логических выражений;
 - арифметический оператор присваивания;
 - организацию простейшего ввода-вывода данных;
 - организацию простейшей проверки логического условия.
2. Разработать алгоритм решения задачи.
3. Составить программу решения задачи.
4. Подготовить тестовый вариант исходных данных и вычислить для них вручную или с помощью калькулятора значения вычисляемых в программе величин.

Задание к работе:

1. Вычислить на компьютере значения переменных, указанных в *табл. 1* по заданным расчетным формулам. На печать вывести значения вводимых исходных данных и результаты вычислений, сопровождая вывод наименованиями выводимых переменных.
2. Проверить, обладает ли разработанный алгоритм свойствами результативности и массовости. Для этого следует проанализировать

условие задачи и ответить самому себе на вопрос: Всегда ли может быть решена данная задача, и при любом ли наборе исходных данных? В случае отрицательного ответа определить ограничения, выполнение которых делает задачу результативной. Установить область допустимых значений для вводимых переменных и в алгоритме предусмотреть входной контроль их правильности. Цель состоит в том, чтобы при любых исходных данных был получен результат или выдано сообщение о том, что задача не может быть решена вследствие неверных исходных данных. Усовершенствованный таким образом алгоритм будет обладать свойствами результативности и массовости.

3. Внести изменения в программу в соответствии с принятыми ограничениями на получение результата.

4. Протестировать модифицированную программу.

5. Оформить отчёт по лабораторной работе №1 согласно общим требованиям к оформлению в соответствии с нижеприведенным образцом.

Пример выполнения работы (образец оформления отчёта)

Ниже приводится образец оформления отчёта по лабораторной работе 01, выполненный в соответствии с **ГОСТ-стилем**, принятым для оформления дипломных работ. Для разделения пунктов отчёта использован вышеприведенный многоуровневый список. Ограничениями задачи являются значения переменных, при которых знаменатель вычисляемой дроби обращается в нуль. Эти ограничения описаны в пункте 2 отчёта. В алгоритме перед выполнением каких-либо вычислений проводится проверка исходных данных на принадлежность их к области допустимых значений. При вводе исходных данных в программу предусмотрен вывод пользователю предупреждения о том, какие значения вводимых переменных являются недопустимыми, вызывающими появление сообщения об ошибке и прекращении работы программы.

Фрагмент отчёта по лабораторной работе 01 (образец):

I. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛИНЕЙНЫХ АЛГОРИТМОВ

Лабораторная работа 01. Вычисления по формулам

1. Задание №1

Даны: f, p, q .

Определить:

$$k = \frac{f^2 + 0.5(p + q)^2}{f * p} \quad n = |k - 1.3| \quad d = \sqrt{10n}$$

2. Контрольный расчет (подбор тестов)

Вначале проанализируем выражения, которые требуется вычислить. Поскольку формула для вычисления переменной k является дробью, то при значениях исходных данных, обращающих знаменатель дроби в нуль, проводить дальнейшие расчёты не имеет смысла.

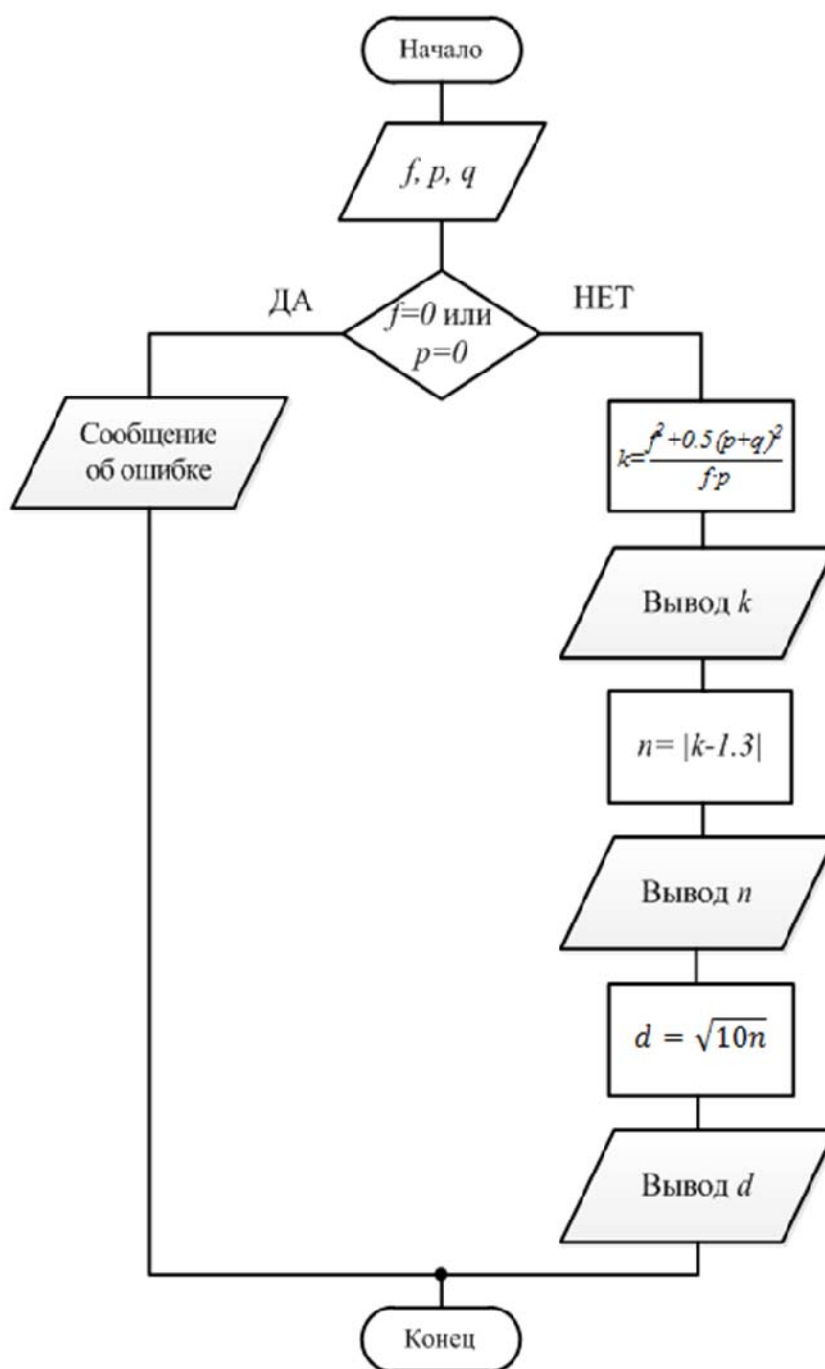


Рис. 1. Схема алгоритма решения задачи №1

Знаменатель дроби $\frac{f^2+0.5(p+q)^2}{f*p}$ будет нулевым при $f=0$ или $p=0$. Тогда вычисление переменной k невозможно и следует выдать пользователю сообщение об ошибке. Поэтому при следующем наборе данных: $\{ f=10, p=0, q=14 \}$ получим в качестве результата текст сообщения «*Ошибка: f=0 или p=0, программа будет завершена!*»

Остальные варианты исходных данных, когда $f \neq 0$ и $p \neq 0$, являются результативными.

Тест №1

Пусть набор исходных данных: $f=10, p=25, q=14$.

Тогда получим следующие результаты:

$$k = \frac{f^2 + 0.5(p + q)^2}{f * p} \rightarrow k = \frac{10^2 + 0.5 * (25 + 14)^2}{10 * 25} = 3.442$$

$$n = |k - 1.3| \rightarrow n = |3.442 - 1.3| = 2.142$$

$$d = \sqrt{10n} \rightarrow d = \sqrt{10 * 2.142} = 4.628$$

3. Схема алгоритма решения задачи

Схема алгоритма решения задачи представлена на *рис. 1*.

4. Реализация алгоритма на VBA (текст программы)

```
Sub zadanie_1()
Const C1 As Single = 0.5, C2 As Single = 1.3, C3 As Single = 10
Dim f As Single, p As Single, q As Single ' исходные данные
Dim k As Single, n As Single, d As Single ' результаты
f = InputBox("Введите значение f") ' ввод исходных данных
p = InputBox("Введите значение p")
q = InputBox("Введите значение q")
Cells(1, 1).Value = "Исходные данные:"
Cells(2, 1).Value = "f=" ' вывод исходных данных
Cells(2, 2).Value = f
Cells(3, 1).Value = "p="
Cells(3, 2).Value = p
Cells(4, 1).Value = "q="
Cells(4, 2).Value = q
If (f = 0 Or p = 0) Then 'проверка исходных данных на допустимость
Cells(6, 2) = "Ошибка: f=0 или p=0! Программа будет завершена!"
Else ' вычисления и вывод результатов
k = (f * f + C1 * (p + q) ^ 2) / (f * p)
Cells(6, 1).Value = "Результаты:"
Cells(7, 1).Value = "K="
Cells(7, 2).Value = k
n = Abs(k - C2)
Cells(8, 1).Value = "N="
Cells(8, 2).Value = n
d = Sqr(C3 * n)
Cells(9, 1).Value = "D="
Cells(9, 2).Value = d
End If
End Sub
```

5. Интерфейс (вид экрана с полученными результатами)

Результаты работы программы, входными данными для которой является тест №1, представлены на *рис. 2, а*. Один из возможных вариантов исходных данных, не входящих в ОДЗ, и вывод соответствующего сообщения об ошибке в качестве результата представлены на *рис. 2, б*.

	A	B	C	D	E
1	Исходные данные:				
2	f=	10			
3	p=	25			
4	q=	14			
5					
6	Результаты:				
7	K=	3,442			
8	N=	2,142			
9	D=	4,628174			
10					
11					

а

	A	B	C	D	E	F	G
1	Исходные данные:						
2	f=	0					
3	p=	10					
4	q=	7					
5							
6	Ошибка: f=0 или p=0! Программа будет завершена!						
7							

б

Рис. 2. Результаты, полученные при тестировании программы по тесту №1 (а) и по одному из возможных вариантов исходных данных, не входящих в ОДЗ (б)

Контрольные вопросы

1. Какие типы величин используются в языке VBA?
2. Каков диапазон значений целых и вещественных типов?
3. Какие типы и имена переменных допустимы в программе?
4. Указать имена стандартных функций для вычисления e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln x$, $|x|$, \sqrt{x} .
5. Какова последовательность действий при выполнении арифметического оператора присваивания? Допустимо ли использование величин разных типов в арифметическом выражении?
6. Каков приоритет выполнения операций при вычислении арифметического выражения?
7. Каков приоритет выполнения операций при вычислении логического выражения?
8. Как организовать вывод значений, сопровождая выводимое числовое значение наименованием переменной?

**Задания к лабораторной работе 01.
Тема «Алгоритмы линейной структуры»**

Таблица 1

№ варианта	Задание
1	Даны переменные m, n, x . Определить: $A = \frac{(m+n)^2}{ x-n \cdot m}; B = \sin A - 0,38 \frac{m \cdot n \cdot x}{(A-m)}$
2	Даны переменные A, B, K . Определить: $X = K^3 - \frac{(A+B)^2 - (K+1,5)^2}{ A \cdot B \cdot K }; L = \frac{(X-20,5)^3}{\sqrt{ X-5 }}$
3	Даны переменные α, β, K . Определить: $\gamma = \alpha \cdot \beta - K\alpha^2 \cdot (\beta - K) \cdot \sin 2\pi 6; L = \gamma - \alpha \cdot \beta \cdot K\gamma$
4	Даны переменные m, n, c . Определить: $L = m \cdot n \cdot c - \sqrt{\left \frac{m}{n}\right }; M = \sin^2 L + 0,3 L $
5	Даны переменные a, b, x . Определить: $y = \frac{(a+b)^2 \cdot x}{\sqrt{a^2 + b^2}}; f(y) = \cos^2 y + \frac{(a-b) - a \cdot x}{y \cdot b}$
6	Даны переменные α, β . Определить: $\gamma = \left(\frac{\alpha}{\beta} - \alpha \cdot \beta\right) \cdot \alpha^2; \Delta = \frac{\gamma^2}{\alpha \cdot \beta} - \sqrt{\frac{\alpha^2 + \beta^2}{ \gamma }} \cdot 0,5$
7	Даны переменные α, β, γ . Определить: $A = \frac{\alpha \cdot \beta - \gamma^2}{(\alpha - \beta) \cdot \gamma} \cdot \sin \frac{\pi}{6}; B = \sqrt{ A } + 1,5(\alpha - \beta)$
8	Даны переменные N, M . Определить: $P = \frac{2,5 \cdot N + M}{N^2 \cdot M^2} - \frac{N \cdot M}{(N - M)^2}; L = P - (N + M)^2 - \frac{M}{10}$
9	Даны переменные G, H . Определить: $L = \frac{G^3 - H}{G \cdot H} + \frac{G + H}{25,5}; M = L^2 - \sqrt{ L + G }$
10	Даны переменные L, M, N . Определить: $F = \frac{L + M}{L \cdot M \cdot N}; Y = \frac{\sin^2 F^2}{\sqrt{ N - M }}$
11	Даны переменные α, β, γ . Определить: $A = \alpha \cdot \beta \cdot \gamma \frac{\alpha \cdot \beta}{\gamma(\alpha + \beta)}; B = \sqrt{ A - \sin^2 \alpha }$
12	Даны переменные γ, q . Определить: $L = \frac{\gamma \cdot q - 5,38}{\sqrt{ \gamma \cdot q }}; M = L^2 \frac{L(\gamma + q)}{q}$

№ варианта	Задание
13	Даны переменные α, β, c . Определить: $x = \alpha^2 - \sqrt{\left \frac{\alpha}{\beta \cdot c} \right } + \alpha^2; f = x^2 - \sin^2 \alpha.$
14	Даны переменные A, B, C . Определить: $M = \left(\frac{A}{B \cdot C} \right)^2 + \sqrt{\left \frac{A - B}{C^2 + 2A - 4B} \right }; D = \sin(M) + \cos(M^2).$
15	Даны переменные E, F, D . Определить: $L = \lg(E^2 - F \cdot D + \sqrt{F^2 + D^2}); G = \sin^2 L + \cos L^2.$
16	Даны переменные a, b . Определить: $L = a + b^2 - \frac{b^2 - 1,5}{\sin^2\left(\frac{\pi}{6}\right)}; K = \frac{\sqrt{ L } - 2,7}{(a - b)(b - L)}.$
17	Даны переменные P, Q, J . Определить: $x = P + \frac{Q - 2,58 \cdot J}{P \cdot Q}; N = \sqrt{ x + 0,5 } \cdot \sin^2 x .$
18	Даны переменные x, y, z . Определить: $I = \frac{(x + y)^2}{(y^2 - z) \cdot x}; j = \sqrt{ I + 0,5 } \cdot \sin^2 x; K = \frac{I + j}{2}.$
19	Даны переменные A, B, C . Определить: $K = A^2 + \sqrt{ B \cdot C - \sin A }; M = \lg K + B \cdot C \cdot A/K.$
20	Даны переменные a, b, N . Определить: $y = \frac{a^2 \cdot b^2}{(a^2 - b^2) \cdot N} (a^3 - b^2); L = \sqrt{\left \frac{y^2}{a - b} \right }.$
21	Даны переменные K, L, P . Определить: $Z = \frac{\sqrt{(L - P^2)}}{L \cdot P}; S = \frac{\sin Z + K^2}{\cos K}.$
22	Даны переменные A, B, C, D . Определить: $L = \sqrt{A^2 + B^2}; F = \frac{c \cdot L}{D \cdot A \cdot B}.$
23	Даны переменные Q, P, L . Определить: $T = \frac{(Q^2 - P) \cdot L}{0,5(L - Q^2)}; M = \frac{1,27 + Q^2 \cdot P^2}{\sqrt{ \sin Q^2 }}.$
24	Даны переменные A, B, C, D . Определить: $K = \frac{C - D^3}{(A^2 - B^2)} \cdot D; L = \left(1,75 + \frac{A - B}{C \cdot D}\right)^2.$
25	Даны переменные α, f, I, J . Определить: $Z = \frac{(I - J)^2 \cdot 0,2}{ \alpha - f }; Q = \frac{\sqrt{ Z } - f}{\cos\left(\frac{\pi}{6}\right)}.$